

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-055077

(43)Date of publication of application : 05.03.1993

---

(51)Int.Cl.

H01G 4/12  
H01B 1/16  
H01G 1/01

---

(21)Application number : 03-218671

(71)Applicant : DAI ICHI KOGYO SEIYAKU CO LTD  
DOWA MINING CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.1991

(72)Inventor : KAWAZU KOICHI  
SUEHIRO MASATOSHI

---

## (54) CONDUCTOR PASTE FOR ELECTRODE OF CERAMIC CAPACITOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain conductor paste for an electrode of a ceramic capacitor, in which a dense inner electrode film having a small number of air gaps can be formed by incorporating nickel powder, nickel oxide powder and a suitable amount of organic vehicle therein.

**CONSTITUTION:** The conductor paste contains nickel powder, nickel oxide powder and a suitable amount of organic vehicle. It is suitable to contain 0.5-15 pts.wt. of the nickel oxide powder in 100 pts.wt. of the nickel powder. It is desirable to set the grain size of the nickel oxide powder to the same degree or less as compared with that of the nickel powder. For example, 0.5-15 pts.wt. of nickel oxide powder having 0.4 $\mu$ m of mean particle size is mixed with 100 pts.wt. of the nickel powder having 0.5 $\mu$ m of mean particle size, 50 pts.wt. of organic vehicle is added to the mixture, the mixture is mixed by three roll mills to obtain the paste. The vehicle includes, for example, ethylcellulose dissolved in terpineol.

---

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-55077

(43)公開日 平成5年(1993)3月5日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 4/12	3 6 1	7135-5E		
H 0 1 B 1/16		7244-5G		
H 0 1 G 1/01		9174-5E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-218671

(22)出願日 平成3年(1991)8月29日

(71)出願人 000003506

第一工業製薬株式会社

京都府京都市下京区西七条東久保町55番地

(71)出願人 000224798

同和鉱業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目8番2号

(72)発明者 河津 康一

大阪府池田市八王寺2丁目1番3号

(72)発明者 末広 雅利

京都府京都市西京区川島栗田町50-8

(74)代理人 弁理士 角田 嘉宏

(54)【発明の名称】 セラミックコンデンサー電極用導体ペースト

(57)【要約】

【目的】 空隙の少ない緻密な内部電極膜を形成することができるセラミックコンデンサー電極用導体ペーストを提供する。

【構成】 ニッケル粉末100重量部に対し、酸化ニッケル粉末が0.5～15重量部含有されているペーストである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ニッケル粉末と酸化ニッケル粉末と適量の有機ビヒクルよりなるセラミックコンデンサー電極用導体ペースト

【請求項2】 ニッケル粉末100重量部に対し、酸化ニッケル粉末が0.5～15重量部含有されていることを特徴とする請求項1記載のセラミックコンデンサー電極用導体ペースト

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミックコンデンサー電極用導体ペーストに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】積層セラミックコンデンサーとしては、図1に示すようなものが公知である。

【0003】図において、1は内部電極、2は外部電極、3はセラミック（誘電体）、4a、4bはメッキ層である。そして、内部電極1としては、パラジウム、白金あるいは銀／パラジウム等の貴金属が用いられ、メッキ層4a、4bとしては、各々ニッケルメッキ、半田メッキが施されていた。

【0004】しかし、内部電極および外部電極には高価な貴金属が用いられていたため、近年、コストダウンを目的として、内部電極を卑金属であるニッケルに置換しようとする試みがなされている。ところで、誘電体材料として、チタン酸バリウムを主体としたペロブスカイト型構造のセラミックを用いた場合、その焼成は1000℃以上、例えば1300℃前後の高温で行われることが多い。この場合、内部電極材料としてニッケルを用いると、ニッケル粒子の過焼結（粒成長）が起こり、その結果空隙が発生し、極端な場合には焼成膜が島状に分断される。これは、静電容量を始めとするコンデンサーとしての諸特性を大幅に劣化させる原因となる。特に、積層セラミックコンデンサーの小型・大容量化に伴って、電極膜の薄層化を図った場合、この点が大きな問題となる。

【0005】本発明は、このような従来の技術の有する問題点を鑑みてなされたものであって、その目的は、空隙の少ない緻密な内部電極膜を形成することができるセラミックコンデンサー電極用導体ペーストを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、積層セラミックコンデンサーの焼成温度での内部電極膜の過焼結を抑制し、充分低い空隙率を保つようにしたペーストであって、本発明の要旨は、ニッケル粉末と酸化ニッケル粉末と適量の有機ビヒクルよりなるセラミックコンデンサー電極用導体ペーストにある。

【0007】酸化ニッケルの添加量は、後記する理由に

より、ニッケル粉末100重量部に対し0.5～15重量部とするのが好ましい。

【0008】効率的にニッケル粒子の焼結を抑制するため、酸化ニッケル粉末の粒径はニッケル粉末のそれに比して同程度以下にするのが好ましい。例えば、ニッケル粉末として平均粒径0.5～1.0μmのものを用いた場合、酸化ニッケル粉末は平均粒径0.5μm以下のものを用いるのが好ましい。

【0009】有機ビヒクルとしては、一般的に導電ペースト用として常用されているすべてのものが使用可能であるが、例えば、有機ビヒクル中の樹脂成分としては、エチルセルロースやレジン類等が使用できる。また、樹脂成分を溶解するための溶媒としては、高沸点のターピネオール、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、ジブチルフタレート、または1,1,3-トリメチルペンタンジオールのモノエステルおよびジエステル化合物が挙げられる。

## 【0010】

【作用】セラミックコンデンサー電極用導体ペーストとして、ニッケル粉末に対し適量の酸化ニッケル粉末を添加したものをを用いることにより、ニッケル粉末の過焼結が抑制され、空隙の少ない緻密な電極膜を得ることができる。しかし、酸化ニッケルの添加量として0.5重量部未満では過焼結の抑制効果が充分でなく、一方、その添加量が15重量部を超えると、焼成膜のシート抵抗が著しく増大するので電極材料として不適当となる。

## 【0011】

【実施例】本発明の実施例を以下に説明する。

【0012】（実施例1）平均粒径0.5μmのニッケル粉末100重量部に対し、平均粒径0.4μmの酸化ニッケル粉末を表1に示す割合で配合し、これらに対し有機ビヒクルを50重量部添加して3本ロールミルを用いて混合し、ペーストを得た。なお、有機ビヒクルとしては、ターピネオールにエチルセルロースを溶解したものをを用いた。

【0013】そして、400メッシュのスクリーンを用いて粒径0.5μmのチタン酸バリウム粉末に適量のアクリル系樹脂、溶剤を添加したものから得たグリーンシート上に上記各ペーストを印刷し、バッチ式炉にて120℃×5分間乾燥後空気雰囲気中で徐々に加熱し、400℃で2時間保持することにより脱脂を行った。さらに、これをベルト式炉にて窒素雰囲気（O<sub>2</sub> 1ppm以下）中で最高温度1300℃で2時間保持することにより焼結を行った。

【0014】次いで、得られたニッケル焼成膜の表面のSEM像を写真撮影し、この写真より画像情報をイメージスキャナーを介してパーソナルコンピュータに取り込み、焼成膜の空隙率を算出した。その結果をシート抵抗と合わせて以下の表1に示す。

## 【0015】

【表 1】

No	酸化ニッケル添加 量（重量部）	焼成膜の 空隙率（%）	シート抵抗 ( $m\Omega/\square/2\mu$ )	備 考
1	0	63	$>10^6$	比較例
2	1	24	25	実施例
3	5	6	19	実施例
4	10	6	84	実施例
5	20	5	$>10^6$	比較例

【0016】表1に明らかなように、焼成膜の空隙率は酸化ニッケルの添加量が多いほど小さくなる。これは、ニッケル粒子相互間に酸化ニッケルが介在することにより、ニッケル粒子の過焼結が抑制され、空隙発生が抑えられたことによるものと考えられる。

【0017】一方、シート抵抗は酸化ニッケルの添加量が5重量部で極小を示す。酸化ニッケルの添加量が0のとき導通が得られなかったのは、ニッケルの過焼結により焼成膜が島状に分断されたことによる。そして、酸化ニッケルの添加量が1重量部から5重量部にかけてシート抵抗が僅かに減少しているのは、過焼結が抑制され、焼成膜の連続性がよくなったためと考えられる。また、

酸化ニッケルの添加量が5重量部以上になるとシート抵抗が増加するのは、ニッケル粒子間に介在する電気抵抗率の大きな酸化ニッケルの量が増加して電氣的導通が妨げられたからであると考えられる。

【0018】（実施例2）ニッケル粉末の平均粒径を $1.0\mu$ 、グリーンシートの子タン酸バリウム粉末の平均粒径を $0.1\mu$ 、焼成温度を $1250^\circ\text{C}$ とした以外は実施例1と同様の方法でニッケル焼成膜を得た。この焼成膜の空隙率およびシート抵抗を同上方法で評価した結果を以下の表2に示す。

【0019】

【表2】

No	酸化ニッケル添加 量（重量部）	焼成膜の 空隙率（%）	シート抵抗 ( $m\Omega/\square/2\mu$ )	備 考
6	0	5.9	$>10^6$	比較例
7	1	1.3	1.9	実施例
8	5	6	3.2	実施例
9	10	5	12.1	実施例
10	20	5	$>10^6$	比較例

【0020】表2に明らかなように、実施例1と同様に焼成膜の空隙率は酸化ニッケルの添加量が多くなるほど小さくなる。

【0021】また、シート抵抗についても実施例1と略同様の傾向を示している。すなわち、酸化ニッケルの添加量が0のとき、過焼結を抑制することができず、焼成膜が島状に分断され、電気的導通が得られなくなったものと考えられる。また、酸化ニッケルの添加量が1重量部のとき、シート抵抗は最も小さくなり、酸化ニッケルの添加量がそれ以上に増えるとシート抵抗は増加する。

【0022】なお、実施例1と比較して、シート抵抗を最小にする酸化ニッケルの添加量が少なくなっているのは、実施例1と比べてニッケル粒子が大きいことと単位面積当たりの粒界が少なくなったことと焼成温度が低いことにより、焼結抑制に必要な酸化ニッケルの量が少なく

てよいためであると考えられる。

【0023】

【発明の効果】本発明によるセラミックコンデンサー電極用導体ペーストによれば、ニッケル粉末に対して適量の酸化ニッケル粉末を添加することにより、焼成膜の過焼結が抑制されるとともにシート抵抗が適正值に維持された、空隙の小さい緻密な電極膜を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】積層セラミックコンデンサーの断面図である。

【符号の説明】

- 1…内部電極
- 2…外部電極
- 3…セラミック
- 4a、4b…メッキ層

【図1】

